

Há realmente uma ciência normal no sentido kuhniano do termo?

Oliveira, Dayvide Magalhães de

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Oliveira, D. M. d. (2020). Há realmente uma ciência normal no sentido kuhniano do termo? *Griot: Revista de Filosofia*, 20(1), 165-172. <https://doi.org/10.31977/grifi.v20i1.1346>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>


Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more Information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

HÁ REALMENTE UMA CIÊNCIA NORMAL NO SENTIDO KUHNIANO DO TERMO?

Dayvide Magalhães de Oliveira¹

Universidade Federal do Ceará (UFC)

 <https://orcid.org/0000-0003-0152-2292>

E-mail: dayvidemagoli@gmail.com

RESUMO:

Em consideração às posturas de Kuhn e seus críticos, voltaremos nossa atenção para refletirmos sobre a possibilidade de uma ciência normal (no sentido kuhniano). A pergunta motivadora do problema central deste texto será: Há realmente uma ciência normal no sentido proposto por Kuhn? Pretendemos oferecer uma resposta que anuirá parcialmente com o ideal kuhniano de ciência normal.

PALAVRAS-CHAVES: Thomas Kuhn; Ciência Normal; Rotina de Pesquisa.

IS THERE REALLY A NORMAL SCIENCE IN THE KUHNIAN TERM SENSE ?

ABSTRACT:

In consideration of the postures of Kuhn and his critics, we will turn our attention to reflect on the possibility of a normal science (in the kuhnian sense). The motivating question for the central problem of this text will be: Is there really a normal science in the sense proposed by Kuhn? We aim to offer an answer that will partially agree with the Kuhnian ideal of normal science.

KEYWORDS: Thomas Kuhn; Normal Science; Search Routine

¹ Doutorando em Filosofia na Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza – CE, Brasil.

OLIVIERA, Dayvide Magalhães de. Há realmente uma ciência normal no sentido kuhniano do termo?. *Griot : Revista de Filosofia*, Amargosa – BA, v.20, n.1, p.165-172, fevereiro, 2020.



Introdução

Thomas Kuhn, no texto “*A estrutura das revoluções científicas*”, de 1962, propõe uma descrição do funcionamento da atividade científica que diverge das principais abordagens daquela época. Dado isso, o debate com teses opostas tornou-se frequente e quase inevitável para Kuhn. Uma das principais propostas kuhnianas atacadas foi sua ideia de ciência normal. De acordo com Kuhn, a atividade de pesquisa científica possuiria um período relativamente longo e acrítico denominado de ciência normal. Os cientistas compreendidos dentro daquele período, chamados por Kuhn de cientistas normais², inspirados e dirigidos por uma espécie de padrão vigente³ (que configuraria o ritmo de seu trabalho), estariam resignados à função de solucionar enigmas (KUHN, T. S., 1979. p 5 – 32). Os principais argumentos contrários da ideia kuhniana de ciência normal têm sido inspirados por Karl Popper e seguem juntos de Popper para acusar de irracional a atividade do cientista normal.

Ao considerarmos as posturas de Kuhn e seus críticos, voltaremos nossa atenção para refletirmos sobre a possibilidade de uma ciência normal (no sentido kuhniano). A pergunta que nos motivará como problema central deste texto será, portanto: Há realmente uma ciência normal no sentido kuhniano do termo? Nossos esforços serão direcionados para oferecer uma resposta que anuirá parcialmente com o ideal kuhniano de ciência normal.

Antes de formularmos uma resposta para a questão indicada no parágrafo precedente, e antes de oferecermos a ela um argumento em seu favor, acreditamos ser importante prestarmos dois esclarecimentos prévios. O primeiro esclarecimento se voltará para um esboço da tese de Kuhn sobre o funcionamento da ciência como ele (Kuhn) propõe. O segundo esclarecimento tratará de oferecer um mapeamento panorâmico acerca das principais críticas à ideia de ciência normal, enfocando principalmente no modo como se articulam os principais elementos daquela crítica. É o que faremos em seguida para as duas próximas seções deste texto.

O modelo de funcionamento da ciência segundo nos propõe Kuhn

Gostaríamos de iniciar esta seção citando algumas palavras do próprio Kuhn (sobre o que ele considera acerca do desenvolvimento da ciência). O momento do trecho que citaremos a seguir nos apresenta Kuhn traçando um paralelo entre a sua opinião e a de Popper sobre a ciência (Cf. POPPER, K., 2007; POPPER, K., 1975). Naquela ocasião, Kuhn afirma possuir posicionamento quase idêntico ao de Popper no que concerne ao modo como a ciência funciona. Nosso ponto não será averiguar se Kuhn está certo (ou não) a respeito de sua aproximação teórica com Popper. Nossa questão é menos ambiciosa e mais didática. O trecho a seguir nos ajudará a desenvolver um esboço da visão de Kuhn sobre a ciência. Seguem, pois, as palavras de Kuhn:

Desse conjunto de dados partilhados, chegamos a muitas das mesmas conclusões. Ambos rejeitamos o parecer de que a ciência progride por acumulação; em lugar disso, enfatizamos o processo revolucionário pelo qual uma teoria mais antiga é rejeitada e substituída por uma nova teoria, incompatível com a anterior; e ambos sublinhamos enfaticamente o papel desempenhado nesse processo pelo fracasso ocasional da teoria mais antiga ao enfrentar desafios lançados pela lógica, experimentação ou observação.

² Idem.

³ Aquilo que chamamos nestas linhas de “padrão vigente” equivale ao que Kuhn chamará de “*paradigma*”. Não fizemos uso da palavra “*paradigma*” com o intuito de não introduzirmos rápido demais um conceito que abordaremos mais adiante e que, para nossa finalidade no presente texto, tem peso secundário. Nesse sentido, nosso intuito aqui foi meramente didático.

Finalmente, Sir Karl e eu estamos unidos na oposição a algumas das teses mais características do positivismo clássico. Ambos enfatizamos, por exemplo, o embricamento íntimo e inevitável da observação com a teoria científica; consequentemente, somos céticos quanto aos esforços para produzir qualquer linguagem observacional neutra; e ambos insistimos que os cientistas podem, com toda propriedade, procurar inventar teorias que expliquem os fenômenos observados, e que façam isso em termos de objetos reais, seja qual for o significado da última expressão. (KUHN, T. S., 1979. p 6)

Começamos pelo final do trecho acima citado. Kuhn afirma enfaticamente que há uma relação indissolúvel e inevitável entre teoria e observação. Não há observação sem teoria. Isso coloca efetivamente Kuhn numa postura contrária ao empirismo clássico, ao positivismo e ao positivismo lógico (Sobre o posicionamento do empirismo clássico, do positivismo e do positivismo lógico, Cf. POPPER, 2013). Mas o que Kuhn efetivamente deseja propor quando alega que observações e teorias estão inevitavelmente ligadas? O que está aqui pressuposta é a alegação de Kuhn de que as observações dos cientistas são direcionadas por padrões teóricos que definem os limites, os procedimentos e o olhar daqueles cientistas. A tais padrões teóricos Kuhn, em “*A estrutura das revoluções científicas*” (Cf. KUHN, T. A, 2006. p. 67 – 76), deu o nome de paradigma⁴. O trabalho do pesquisador receberia um direcionamento teórico dado pelo paradigma vigente, onde tal paradigma vigente ofereceria o arcabouço teórico ao cientista para a solução de enigmas.

Quando há um paradigma bem definido⁵ e partilhado por uma comunidade de cientistas, instaura-se a ciência normal (KUHN, T., 2006. p 29 – 66). A função do cientista, agora tido como cientista da ciência normal ou cientista normal, será resolver quebra-cabeças ou enigmas à luz do paradigma. Dentro da ciência normal, o cientista, “*quando está às voltas com um problema de pesquisa normal, deve postular a teoria corrente [o paradigma]*⁶ *como a regra de seu jogo*” (KUHN, T. S., 1979. p 9) e, segundo exige Kuhn, na análise final do processo de resolução de problemas (enigmas), não é a teoria vigente (ou o paradigma) que é posto à prova, mas o cientista (KUHN, T. S., 1979. p 10): o fracasso em solucionar enigmas é do agente científico e não do paradigma.

Contudo, segundo sugere Kuhn, os paradigmas não são eternos. Há momentos raros e condições especiais que denotam “*crise na profissão*” (KUHN, T. S., 1979. p12). Quando ocorre um grande insucesso ao resolver enigmas, ou quando os profissionais mais destacados incorrem em insucessos repetidos e começam a surgir teorias concorrentes (paradigmas concorrentes em formação), os fracassos, antes atribuídos à pessoa do cientista, passam a ser transferidos para o paradigma (ou teoria de base). Isso nos leva à alegação kuhniana de que o itinerário das pesquisas científicas é marcado por rupturas. Tais rupturas são responsáveis pelo progresso da atividade científica, uma vez que provêm a substituição de antigas crenças e procedimentos anteriormente aceitos como certos, por outros – Kuhn alega isso logo no início do capítulo VI de sua “*Estrutura*” (KUHN, T. A, 2006. p 93). Isso nos leva para uma segunda característica da ciência sugerida por Kuhn: a ciência não progride por acúmulo de conteúdos informacionais, mas por processos revolucionários. Um paradigma, com seu conjunto de crenças e procedimentos, dito “A”, é substituída por outro, dito “B”, a partir do aparecimento de múltiplas anomalias (momento de extrema crise de “A”) de tal modo que “A” não seria mais

⁴ Segundo Margaret Masterman, haveria uma dificuldade em compreender o que efetivamente Kuhn entende por paradigma, pois, conforme Masterman nos sugere, “... ele emprega a palavra ‘paradigma’ em pelo menos vinte e um sentidos diferentes em sua *The Structure of Scientific Revolutions*.” (MASTERMAN, M. *A natureza do paradigma*, 1979. p 75).

⁵ Podemos considerar “*paradigma bem definido*” como paradigma (ou mesmo rede coerente de paradigmas) oficialmente aceito como pressuposto para resolução de problemas (no sentido kuhniano de resolução de enigmas).

⁶ Grifo nosso.

capaz de oferecer um quadro teórico apropriado de resolução de enigmas. “B” então assume o posto de novo paradigma vigente, instaurando-se assim novo período de ciência normal e nova comunidade de cientistas normais (agora partilhantes do paradigma “B”). É assim que podemos ilustrar, por exemplo, à luz da explicação kuhniana de revolução e crise científica, a passagem revolucionária do paradigma newtoniano ao paradigma einsteiniano – (Cf. KUHN, T., 2006. p 77-92).

Em suma, a visão kuhniana de como funciona a ciência pode ser descrita do seguinte modo: há o período de ciência normal delimitado por um paradigma bem definido; a comunidade de cientistas partidários do paradigma vigente forma o grupo de cientistas normais; a atividade de pesquisa dos cientistas normais consiste em resolver enigmas; o paradigma fornece o conjunto de crenças e de procedimentos necessários à resolução de enigmas e, por um longo período, anomalias esporádicas não configuram fragilidades do paradigma (quando surgem anomalias esporádicas, o fracasso não é do paradigma, mas do cientista); o paradigma, em situações raras e especiais, começa se fragilizar (acúmulo de anomalias) e entrar em crise; há um período, portanto, de revolução; surge um novo paradigma e é instituído novo período de ciência normal – a ciência progrediu por processos de rupturas (revoluções) e não por acúmulo de conteúdos informacionais⁷.

Feita a descrição da perspectiva kuhniana de ciência (de como funciona e como progride a ciência), passemos à seção seguinte. Lá, conforme nos comprometemos no início deste texto, nos empenharemos em oferecer algum mapeamento panorâmico acerca das principais críticas à ideia de ciência normal de Kuhn.

A ciência normal criticada

Kuhn, a exemplo de Popper, apresenta também um critério de demarcação que define o que é e o que não é ciência. Ele não o faz de forma direta em seu texto “*A estrutura das revoluções científicas*” – isso não aparece de forma explícita em “*A estrutura*”, muito embora possamos extrair daquele texto um critério kuhniano de demarcação. O critério de demarcação kuhniano é explicitado mais abertamente em outro texto. Tal critério aparece explicitado em “*Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa?*” (de 1970). Kuhn diz claramente:

A meu ver, portanto, *Sir Karl* caracterizou toda a atividade científica em termos que só se aplicam as suas partes revolucionárias ocasionais. [...] Apesar disso, nem a ciência nem o desenvolvimento do conhecimento têm probabilidades de ser compreendidas se a pesquisa foi vista apenas através das revoluções que produz de vez em quando. [...] é para a prática normal, e não para a prática extraordinária da ciência, que se treinam profissionais. [...] Finalmente, e tal é por enquanto meu ponto principal, um olhar cuidadoso dirigido à atividade científica dá a entender que é a ciência normal, onde não ocorrem os tipos de testes de *Sir Karl*, e não a ciência extraordinária que quase sempre distingue a ciência de outras atividades. A existir um critério de demarcação (entendo que não devemos procurar um critério nítido nem decisivo), só pode estar na parte da ciência que *Sir Karl* ignora (KUHN, T. S., 1979. p 11).⁸

⁷ Alan Chalmers, em seu texto “O que é ciência, afinal?” (1993, p 124), apresenta esquema bastante simples sobre a visão kuhniana de como funciona a atividade de pesquisa científica. O esquema é o seguinte: “*O quadro de Kuhn da maneira como progride a ciência pode ser sumariado no seguinte esquema aberto: pré-ciência – ciência normal – crise-revolução – nova ciência normal – nova crise*”.

⁸ É importante, para efeito de visualização do contexto da citação aqui feita, explicitarmos que Kuhn acusa Popper de renegar à ciência normal o status de ciência e de definir como ciência exatamente os momentos raros de crise, que requer postura crítica dos cientistas. (Sobre o problema do critério de demarcação em Popper, ver: POPPER, K. *A demarcação entre ciência e metafísica*, 1991. p 201 – 265.).

As palavras de Kuhn acima citadas denunciam Popper, acusando-o de não ser capaz de compreender a verdadeira atividade desenvolvida pela ciência e de ignorar a real função do cientista - a ciência não é revolução sem fim.

As ideias contidas naquelas mesmas palavras também inspiram um ponto de vista comumente partilhado pelos principais detratores e críticos contrários à ideia de ciência normal. Encabeçados por Popper, Imre Lakatos (LAKATOS, I., 1979, p 109 – 243), John Watkins (WATIKINS, J., 1979, p 33 – 48) e Stephen Toulmin (TOULMIN, S., 1979, p 49 – 59) (este último de um modo mais discreto do que os demais aqui citados), alegam que o cientista normal e a ciência normal não podem definir a atividade de funcionamento da ciência e nem tão pouco podem servir de critério para definir uma atividade como científica. Para aqueles autores, enquanto que a atividade científica é uma atividade racional⁹ e que, portanto, é uma atividade que requer cientistas críticos, o cientista da ciência normal é acrítico e o processo de mudança de paradigmas (sinônimo de progresso da ciência em Kuhn) é completamente irracional. Lakatos chega a afirmar deliberadamente que o crescimento da ciência, segundo podemos entender corretamente Kuhn, é meramente psicológico e irracional: “*Não existe nenhuma causa racional determinada para o aparecimento de uma ‘crise’ kuhniana. Crise é um conceito psicológico*” (LAKATOS, I., 1979, p 220).

Em resumo, tanto para Popper, quanto para Lakatos, Watkins e Toulmin, por ser irracional, o período de ciência normal não configura uma atividade de pesquisa genuinamente científica e o cientista normal não pode ser chamado de cientista: Para Popper, o cientista normal descrito por Kuhn é uma pessoa de que devemos ter pena e a ciência normal não é o padrão normal na prática da pesquisa científica (POPPER, K., 1979, p 65 – 66) – e nem poderia ser, uma vez que não pressupõe resoluções sérias de problemas, mas apenas propõe resolução de enigmas confirmadores de um dado conteúdo teórico apreendido pelo cientista (o que Popper chamou de função meramente educativa (POPPER, K., 1979, p 66)); Para Watkins, a ciência normal não é a ciência normal de Kuhn (WATIKINS, J., 1979, p 35) – dentro dos procedimentos desenvolvidos pelo cientista normal kuhniano, o que está sendo, no fim das contas, posto à prova não é a teoria (ou o paradigma), mas a “*habilidade do experimentador em resolver enigmas*” (WATIKINS, J., 1979, p 36) e não a resolução séria problemas; para Lakatos, Kuhn “*exclui qualquer possibilidade de reconstrução racional do crescimento da ciência*” (LAKATOS, I., 1979, p 220); para Toulmin, durante todo o processo de desenvolvimento da pesquisa científica ocorrem pequenas revoluções – o que pressupõe a não existência de um paradigma fixo e dogmático ao modo de Kuhn (TOULMIN, S., 1979, p 58).

Caso consideremos o exposto nesta seção, concordando assim com as críticas de Popper, Lakatos, Watkins e Toulmin, de modo bastante óbvio, certamente a resposta para a pergunta sobre a possibilidade de haver realmente uma ciência normal no sentido kuhniano do termo seria uma resposta taxativamente negativa. Não há uma ciência normal no sentido kuhniano do termo. Contudo, desde o começo do presente texto nos comprometemos em oferecer uma resposta que, conforme dissemos, anuirá em parte com a ideia kuhniana de ciência normal. Na seção que seguirá, nos esforçaremos em oferecer algum argumento em favor de nosso posicionamento.

Há comunidades dentro da comunidade de cientistas

⁹ Conforme já propunha Popper no seu texto “*Conhecimento objetivo*”, de 1972, (POPPER, K. 1979, p. 85), racionalidade e criticidade são sinônimas: “*não conheço sinônimo melhor para ‘racional’ do que ‘crítico’*”.

Thomas Kuhn ressaltou um elemento que consideramos importante para a compreensão do desenvolvimento da atividade de pesquisa científica – e que talvez tenha aparecido nas descrições popperianas (e inspiradas em Popper como, por exemplo, as descrições de Lakatos e Watkins) como algo desempenhando um papel secundário (ou quase nenhum papel) para o andamento da ciência. Estamos nos referindo ao aspecto sociológico da pesquisa científica. Conforme pudemos perceber até este momento, por tudo aquilo que já dissemos neste texto, de acordo com as alegações kuhnianas a atividade de pesquisa decorre pela ação conjunta de cientistas congregados em torno de um paradigma. Segundo Kuhn, é assim que transcorre o período de ciência normal. Este será um elemento indispensável para nossa resposta ao problema da possibilidade de ocorrência da ciência normal.

Tomamos, portanto, o aspecto sociológico kuhniano como elemento indispensável para o desenvolvimento da pesquisa científica. A atividade de pesquisa é uma atividade conjunta de agentes bem treinados (e em treinamento). Mas há um ponto sobre a comunidade científica que gostaríamos de ressaltar e que acreditamos que Kuhn talvez tenha deixado passar despercebido. Estamos nos referindo especificamente à função dos membros da comunidade científica e às atividades desenvolvidas pelos membros da comunidade científica. Seja na “*Estrutura das revoluções científicas*” (de 1962), seja em “*Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa?*” (de 1970) ou em “*Caminho desde a estrutura*” (uma coletânea de ensaios publicados de 1970 a 1993), Kuhn descreve as atividades do cientista normal como algo homogêneo: solucionar monotonamente enigmas à luz de um paradigma vigente. Neste ponto discordamos de Kuhn. As atividades de pesquisa, conforme ocorrem na prática, parecem nos encaminhar para uma diversidade funcional – que não consiste unicamente ou em solucionar enigmas ou unicamente em testar hipóteses à exaustão^{10,11}.

Estamos de pose agora de dois elementos importantes: (i) A atividade de pesquisa se dá a partir da ação comunitária de agentes treinados (e em treinamento) e (ii) A atividade desenvolvida pelos agentes científicos¹² é diversificada. Acresceremos um terceiro elemento: (iii) as diversas atividades desenvolvidas pelos agentes científicos de uma mesma comunidade não são sequenciadas (não há uma ordem ou sequência de execução), mas simultâneas (ocorrem como que um organismo com diferentes órgãos a desempenhar funções diversas ao mesmo tempo).

Mas a questão que emerge agora é: que tipos (ou classes) de tarefas os agentes científicos desempenhariam dentro de uma mesma comunidade? A prática rotineira dos agentes científicos parece requerer tanto atividades de pesquisa *in loco* quanto atividades de divulgação de hipóteses. Chamamos de pesquisa *in loco* as atividades que: (a) exigem solução de problemas (no sentido popperiano); (b) requerem elaboração de hipóteses; e (c) provêm teste de hipóteses (no sentido popperiano de testar conjecturas e também no sentido kuhniano de solucionar enigmas). Chamamos de atividades de divulgação de hipóteses a apresentação em simpósios, defesas de teses, publicações de livros e artigos e tudo o mais que envolva exposição de hipóteses e teses testadas ou em teste (é um exercício mais confirmador de um paradigma do que um exercício de refutar hipóteses). Assim, enquanto uns se esforçam para testar hipóteses inspiradas, por

¹⁰ Podemos dizer o mesmo de Popper. A atividade de pesquisa desenvolvida pelo cientista popperiano é uma atividade homogênea: testar hipóteses exaustivamente.

¹¹ Para L. Pearce Williams, nem Popper nem Kuhn foram capazes de reunir provas suficientes que venham a demonstrar que a essência da ciência seja ou crítica (Popper) ou dogmática (Kuhn). (Cf. WILLIAMS, 1979, p. 62).

¹² Ao invés de usarmos “cientistas” daqui por diante usaremos “agentes científicos”. Esta última expressão parece a nosso ver ser mais adequada ao tipo de diversidade funcional desenvolvida na atividade de pesquisa.

exemplo, na teoria da relatividade, outros se preocupam em solucionar enigmas a partir de “paradigmas” einsteinianos, e outros cuidam, igualmente esforçados, em divulgar seus trabalhos (sobre teoria da relatividade) com o intuito de propagar a “*boa nova*” (como que tentasse confirmar e propor uma espécie de paradigma). São ações de agentes científicos que pertencem à mesma comunidade científica: comunidade de partidários da teoria einsteiniana da relatividade – e de seus possíveis desdobramentos.

Diante do exposto, há ciência normal no sentido kuhniano do termo? Respondemos: há uma prática típica da ciência normal, mas não no sentido kuhniano do termo. Se considerarmos as práticas das comunidades científicas conforme apresentamos aqui, podemos dizer que, embora de forma restrita, ocupando um lugar entre outros, atividades típicas da ciência normal ocorrem (tanto em atividades de pesquisa *in loco* quanto em atividades de divulgação da pesquisa). Contudo, no sentido pretendido por Kuhn não há uma ciência normal. E a isso defendemos porque compreendemos que a atividade científica, por ser diversa mesmo dentro de uma única comunidade de agentes científicos¹³, não possui uma rotina homogênea no sentido descrito por Kuhn.

Referências

¹³ Ainda que não haja uma ciência normal no sentido kuhniano do termo, é interessante ressaltar que dentro de uma mesma comunidade de agentes científicos, podemos encontrar cientistas tanto no sentido popperiano quanto no sentido kuhniano (de cientista normal).

OLIVIERA, Dayvide Magalhães de. Há realmente uma ciência normal no sentido kuhniano do termo?. *Griot : Revista de Filosofia*, Amargosa – BA, v.20, n.1, p.165-172, fevereiro, 2020.

- CHALMERS, A.F. *O que é ciência afinal?*. Trad. Raul Fiker. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- KUHN, T. *El camino desde la estructura*. (Org.) CONANT, J; HAWGELAND, J. Trad. Antonio Beltrán; José Romo. Barcelona: Paidós, 2002.
- KUHN, T. *Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa?* In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: Quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. Trad. Otávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. P. 5 – 32.
- LAKATOS, I. *O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa*. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: Quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. Trad. Otávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 109 – 243.
- MASTERMAN, M. *A natureza do paradigma*. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: Quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. Trad. Otávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979, p. 72 – 108.
- POPPER, K. *A ciência normal e seus perigos*. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: Quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. Trad. Otávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p 63 – 71.
- POPPER, K. *A demarcação entre ciência e metafísica*. In: CARRILHO, M. M. (Org.). *Epistemologia: posições e críticas*. Tradução portuguesa de Publicações D. Quixote. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1991. p. 201 – 265.
- POPPER, K. *A lógica da pesquisa científica*. Trad. Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 2007.
- POPPER, K. *Conhecimento objetivo*. Trad. Milton Amado. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1975.
- POPPER, K. *Os dois problemas fundamentais da teoria do conhecimento*. Trad. Antonio Ianni Segatto. São Paulo: Editora Unesp, 2013.
- TOULMIN, S. *É adequada a distinção entre ciência normal e ciência revolucionária*. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: Quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. Trad. Otávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 49 – 59.
- WATIKINS, J. *Contra a ciência normal*. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: Quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. Trad. Otávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 33 – 48.
- WILLIAMS, P. L. *Ciência Normal revoluções científicas e a história da ciência*. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Org.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento: Quarto volume das atas do Colóquio Internacional sobre filosofia da ciência, realizado em Londres em 1965*. Trad. Otávio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979, p. 60 – 62.

Autor(a) para correspondência: Dayvide Magalhães de Oliveira, R. Cícero Duarte, nº 905 - Junco, 64607-670, Picos, Piauí – PI, Brasil. dayvidemagoli@gmail.com